Linzer biol. Beitr.	41/2	1147-1159	18.12.2009

Zur Biologie und morphologischen Variabilität von *Pseudomicroides fergusoni* (DE BEAUMONT 1960) (Hymenoptera: Sphecidae, Crabroninae)

W. ARENS

A b s t r a c t : On the plateau of Mantinea (630m; Southern Greece), a large population of the little sphecid wasp *Pseudomicroides fergusoni* (DE BEAUMONT 1960) was discovered on an agricultural path in July 2008. 42♀♀ and 5♂♂ of this species could be caught there within a few hours what is a highly exceptional finding because of the extreme rareness of all the 13 species of *Pseudomicroides*. The biology of the genus has been completely unknown so far. Now, the hunting behaviour of *P. fergusoni* could be observed and, furthermore, a considerable variability of coloration and structural characters could be demonstrated. In Mantinea, the ♀♀ of *P. fergusoni* hunt the bee *Nomioides minutissimus*, mainly between 12.30 and 15.00 local time and with a behaviour similar to *Oxybelus*. The nests could not be discovered. The morphological variability is discussed in view of the current key that should be modified. The males hitherto interpreted as *P. zimini* (GUSSAKOVSKIJ 1952) may be conspecific with *P. fergusoni* and a re-examination of some other material of *Pseudomicroides* is suggested. In a note, a plea is made for maintaining the well-tried traditional classification of the digger wasps, in spite of the recent finding that the family Sphecidae is obviously a paraphylum.

K e y w o r d s : Hymenoptera, Aculeata, Sphecidae, Crabroninae, *Pseudomicroides*, prey, hunting behaviour, *Nomioides*, variability, Greece.

Einleitung

Alle 13 bisher beschriebenen Arten der Gattung *Pseudomicroides* gelten als sehr selten. Neun dieser Arten sind bisher mit nur einem einzigen Exemplar belegt, von den übrigen vier Arten waren lediglich zwischen 2 und 6 Individuen bekannt (ANTROPOV 2001, ARENS 2002). Das Verbreitungsgebiet der Gattung reicht von den Kanarischen Inseln und Mali bis Kasachstan und Sri Lanca. Der erste sichere Nachweis der Gattung aus Europa liegt erst wenige Jahre zurück, als es mir Ende Juni 1996 gelang, auf der Peloponnes zunächst ein ♀ von *P. fergusoni* (DE BEAUMONT 1960) in der Nähe von Kalamata und wenige Tage später auch noch ein ♂ derselben Art an der Westküste südlich von Zacharo zu fangen (ARENS 2002). Zuvor war von dieser Art nur das Typus-♂ von Rhodos bekannt gewesen. Da ich beide Exemplare küstennah auf sandigem Untergrund angetroffen hatte und das ♀ auf der Kopfunterseite einen Psammophor (ein Körbchen aus gebogenen Borsten zum Herausbefördern von Sand aus der Niströhre) besitzt, hatte

ich küstennahe Dünenlandschaften als Lebensraum der Art vermutet. Alle Versuche, *P. fergusoni* in den Folgejahren auf der Peloponnes wiederzufinden, blieben jedoch erfolglos. Umso überraschender war nun die Entdeckung einer Population dieser Art auf der Hochebene von Mantinea in über 600m Höhe, also fernab der Küste und inmitten eines intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebietes. Auf einem kleinen Weg war *P. fergusoni* dort so zahlreich präsent, dass ich in relativ kurzer Zeit 42♀♀ und 5♂♂ fangen konnte und sogar Verhaltensbeobachtungen dieser winzigen Grabwespe möglich waren. So ließ sich insbesondere klären, dass *P. fergusoni* die Biene *Nomioides minutissimus* jagt, was eine umso wertvollere Beobachtung ist, als bisher keinerlei Wissen über die Biologie der *Pseudomicroides*-Arten vorlag (BOHART & MENKE 1976; ANTROPOV 2001). Ein weiterer, für die Taxonomie bedeutsamer Befund ist, dass sowohl die Körperfärbung wie auch diagnostisch wichtige Strukturmerkmale bei *P. fergusoni* erheblich variieren.

Material und Methoden

Für die morphologischen Untersuchungen lagen 43♀♀ und 6♂♂ von *P. fergusoni* vor, die alle von mir auf der Peloponnes (Griechenland) mit folgenden Funddaten gefangen wurden:

Nomos Messinia: Avia südöstlich von Kalamata, im kleinen Tal vor dem Ausgang der Kambos-Schlucht, 27.6.1996 (1♀); Nomos Ilia: Neochori südlich von Zacharo, in den Dünen, 1.7.1996 (1♂); Nomos Arkadia: Mantinea, ca. 2 km südl. des archäologischen Geländes, 9.7.2008 (6♀♀/4♂♂), 10.7.2008 (5♀♀/1♂), 16.7.2008 (31♀♀).

Am Fundort nahe Mantinea hielt ich mich zu folgenden Tageszeiten auf: 9. Juli: 12.30-17.30 Uhr; 10. Juli: 10.30-17.00 Uhr; 16. Juli: 12.15-16.30 Uhr.

Die Zeichnungen wurden anhand von Fotovorlagen angefertigt, oder es wurden, sofern geeignet, Abbildungen aus ANTROPOV (2001) entsprechend abgeändert.

Ergebnisse

Morphologische Variabilität

Färbung der ♀♀:

Kopf: Gesicht bei der Mehrzahl der ♀♀ (27 von 43) vollständig gelblich-weiß gefärbt ohne jegliche Zeichnung (Abb. 7), im anderen Extrem (bei einem einzigen, besonders dunklen ♀; Abb. 10) Gesicht in der Mitte zwischen Stirnschildchen und Front-Ocellus mit einem großen glockenförmigen schwarzen Fleck, wobei ein schmaler, vom Front-Ocellus hinunterziehender Streifen hell bleibt. Bei den übrigen 15 ♀♀ ist dieser Fleck auf eine ± deutliche Quermakel am unteren Ende sowie bisweilen einen schemenhaft angedeuteten Fleckenring reduziert (Abb. 8 und 9).

Mandibelspitze stets schwarz, allerdings in variierender Ausdehnung; außerdem die scharfe Dorsalkante entlang des distalen Teils der Mandibel vollständig geschwärzt. Fühler einschließlich des Schaftes unterseits hell, oberseits immer geschwärzt.

Scheitel ab den Ocellen schwarz (Abb. 14-17), wobei sich die dunkle Zeichnung jeweils

zungenförmig am hinteren Augenrand und am Hinterkopf mehr oder weniger tief nach unten verlängert. Bei dunklen Exemplaren bleibt somit an den Seiten des Hinterkopfs nur ein schmaler Streifen hell, der manchmal bereits auf Höhe der hinteren Augenwinkel endet; bei hellen Exemplaren hingegen ist diese helle Zeichnung viel ausgedehnter und entsendet meistens am oberen Ende einen Seitenast in Richtung des inneren Augenrandes. Vorne ist der Scheitelfleck immer zackenförmig begrenzt, mit einer dreieckigen Einbuchtung vor den Stirnschwielen lateral der hinteren Ocellen und oft einer linienförmigen Aussparung zwischen Augeninnenrand und Stirnschwiele.

Pronotum: Oberseits incl. der Pronotalloben immer komplett hell gefärbt mit hyalinem Endrand und hyaliner oder dunkler Mittellinie (Abb. 1-6).

Mesonotum: Schwarz mit gelben Seitenstreifen und zwei, leicht nach hinten divergierenden Scheibenstreifen (Abb. 1, 4 und 5). Die Seitenstreifen sind fast immer in voller Länge ausgebildet, bei dunklen Exemplaren jedoch schmaler als bei hellen; nur bei drei ♀♀ sind die Seitenstreifen hinten etwas verkürzt und bei einem einzigen ♀ (Abb. 3 und 6) fehlen sie vollständig. Die Scheibenstreifen hingegen sind oft (bei 20 von 43♀♀) stark reduziert oder fehlen gänzlich (Abb. 5 und 6). Bei besonders hell gefärbten Exemplaren sind sie am hinteren Ende hakenförmig nach innen umgebogen (Abb. 1) und können sich dort soweit annähern, dass sie gemeinsam ein U-förmiges Zeichnungselement auf dem Scutum bilden (Abb. 4).

Scutellum und Metanotum samt der zu den Flügelgelenken ziehenden Spangen stets hell gefärbt, abgesehen von einer schmalen schwarzen Linie am Vorderrand des Scutellums, die in seltenen Fällen beidseits ausgebuchtet sein kann (Abb. 4-6). Die kleinen Sklerite vor dem Scutellum meistens hell gefleckt oder vollständig hell gefärbt (Abb. 1, 4 und 5), bei ♀♀ mit verkürztem Mesonotum-Seitenstreifen aber gelegentlich auch völlig schwarz (Abb. 6).

Propodeum: Immer vollständig schwarz.

Pleuren und Thorax-Unterseite: Färbung sehr variabel. Bei sehr hellen ♀♀ (Abb. 2) sind gelblich-weiß gefärbt: Die gesamte Thorax-Unterseite incl. der unteren Partien von Pro- und Mesopleuren, der Praepectus, das Sklerit unterhalb der Tegulae (subalar area laut BOHART & MENKE 1976), alle kleinen Sklerite unterhalb der Flügelgelenke sowie Säume oberhalb der Coxen II und III. Bei etwas dunkler gefärbten ♀♀ sind Teile der Thorax-Unterseite geschwärzt und die übrigen Flecke verkleinert. Beim dunkelsten ♀ (Abb. 3) ist der Thorax unterseits vollständig schwarz, und auf den Pleuren beschränkt sich die helle Zeichnung auf einen kleinen Fleck auf den Praepecti sowie einen hellen Tupfer auf der "subalar area" einer Körperseite; darüber hinaus sind auf den Pleuren dieses ♀ nur die winzigen "subalar lobi" unterhalb der hinteren Flügelgelenke hell gefärbt.

Beine: Dunkle ♀♀: Femur I mit Ausnahme der Spitze oberseits schwarz, wobei sich dieser Fleck zur Basis hin nach unten ausdehnt; Femur II ähnlich, aber ausgedehnter schwarz gefärbt, so dass nur die Femur-Spitze und der vordere Teil der Unterseite hell bleibt; Femur III schwarz mit gelber Spitze; Tibia I unterseits mit verschwommener, bräunlicher Makel; Tibien II und III unten ausgedehnt schwarz oder braun gefleckt. Hell gefärbte ♀♀: Dunkle Zeichnung auf Vorder- und Mittelbeinen weitgehend fehlend bzw. ± bräunlich aufgehellt; Hinterbeinfärbung aber kaum gegenüber dunklen ♀♀ verändert. Coxen und Trochanteren bei allen Färbungsvarianten hell gefärbt, dabei die Trochanteren der Mittel- und Hinterbeine unten schwarz gefleckt. Tarsen stets hell.

Abdomen: Tergite gelblich-weiß gefärbt mit dunkler Basalbinde und breitem hyalinen, basal weiß eingefärbtem Endsaum. Basalbinden auf T1 und T2 hinten eingebuchtet mit glattem oder gezacktem Rand, die Binden auf den nachfolgenden Tergiten hingegen annähernd parallel (Abb. 1); Analtergit immer einfarbig hell. Die Färbung der Basalbinden ist sehr variabel: Bei besonders dunklen ♀♀ sind alle Binden größtenteils schwarz gefärbt; gewöhnlich ist jedoch spätestens ab Tergit 3 eine ± breite Mittelzone der Basalbinden bräunlich aufgehellt, so dass sich die schwarze Zeichnung des Abdomens dort auf eine Reihe von Seitenflecken reduziert, deren Größe von den vorderen zu den hinteren Tergiten abnimmt. Bei einigen ♀♀ (meist kleine Exemplare mit dunkler Thoraxfärbung) sind diese Seitenflecken bereits auf dem 4. Tergit sehr klein und fehlen ab dem 5. Tergit. Bei diesen ♀♀ sind die hellen Partien der hinteren Tergite zudem oft bräunlich getönt und farblich den Basalbinden weitgehend angeglichen, so dass bei ihnen die hintere Hälfte des Abdomens ziemlich einheitlich hellbraun gefärbt ist, abgesehen von schmalen hellen Binden vor den hyalinen Endsäumen, bei denen es sich um die weiß eingefärbte Basis dieser breiten Endsäume handelt.

Sternite des Abdomens dunkelbraun bis schwarz mit hellen, ± breiten Endbinden, die in der Mitte gewöhnlich breit unterbrochen oder zumindest bräunlich aufgehellt sind.

Färbung der ♂♂:

Kopf schwarz mit unregelmäßigen braunen Flecken auf dem Untergesicht oberhalb und neben der Fühlerbasis, die jedoch manchmal weitgehend reduziert sind oder gänzlich fehlen. Clypeus normalerweise braun mit hellbrauner Vorderpartie und mit weißen Flecken in den Außenwinkeln, deren Größe aber variiert; bei einem ♂ (mit dunkelbraunen Pronotalloben) sind diese Flecken rötlich getönt, also so gefärbt, wie es im Schlüssel (ANTROPOV 2001) für *P. zimini*-♂♂ angegeben ist. Mandibeln gelblich-weiß mit schwarzer Spitze und geschwärzter Dorsalkante. Fühler unterseits hell, oberseits dunkel gefärbt.

Thorax schwarz, nur Pronotum gewöhnlich etwas heller gefärbt, meist braun mit schwarzem Endsaum und bei hell gefärbten Exemplaren mit je einem verschwommenen, rötlich-braunen Fleckchen beidseits der Mitte; Pronotallobus bei vier ♂♂ weiß, bei den übrigen zwei jedoch braun und somit farblich kaum vom restlichen Pronotum abgehoben. Bei einem ♂ sind die Außenränder des Scutellums schmal bräunlich aufgehellt.

Beinfärbung ähnlich wie bei den ♀♀, aber die dunkle Zeichnung der Femora etwas ausgedehnter, so dass auch an den Mittelfemora lediglich die Spitzen gelb gefärbt sind, der Rest aber braun bis schwarz; bei einem ♂ gilt dies auch für die Vorderfemora.

Abdomen ober- und unterseits schwarz, mit hyalinen Endsäumen der Tergite; Analtergit braun.

Strukturmerkmale der ♀♀:

Die für *Pseudomicroides*-♀♀ charakteristische, artspezifisch gestaltete Aufwölbung des Clypeus-Mittellobus sehr unterschiedlich entwickelt, aber immer mit matten, fein punktierten und fein behaarten Flanken und einer glatten, im Umriss stempelförmigen Plateaufläche (Abb. 18-20). Schwach entwickelt ist diese Aufwölbung als gleichmäßig niedriger, ringsum abgerundeter Wulst ausbildet, der oben gerundet zur Clypeus-Basis hin abfällt; die Plateaufläche ist nahezu eben, abgesehen von seichten Einsenkungen am

oberen und unteren Ende (Abb. 20 und 21C; siehe auch Zeichnung in ARENS 2002). Bei ♀♀ mit stärker entwickelter Clypeus-Aufwölbung (Abb. 19 und 21B) ist vor allem der obere Abschnitt markanter ausgebildet, so dass die wulstförmige Erhebung im Profil dort angehoben ist und erst auf Höhe der Clypeus-Basis rechtwinklig abfällt; die glatte Plateaufläche ist ganzflächig eingesenkt und ringsum stumpfkantig begrenzt, besonders ausgeprägt an den oberen Ecken, wo die Seitenränder zu dunkler gefärbten Graten hochgezogen sind. Bei ♀♀ mit stark entwickelter Clypeus-Aufwölbung (Abb. 18 und 21A) ist der obere Abschnitt des Wulstes zu einem hornförmigen Gebilde vergrößert, das im Profil oben die Clypeus-Basis weit überragt; die Plateaufläche ist bei diesen Exemplaren kräftig eingesenkt, mit noch stärker gratförmig hochgezogenen seitlichen Rändern im oberen, hornartig emporragenden Bereich, der sich auch durch eine etwas dunklere, bernsteinartig durchscheinende Färbung vom Rest des Wulstes abhebt.

Der Zahn unten an der Mandibelbasis ist ebenfalls sehr unterschiedlich entwickelt. Er kann groß und auffällig sein (Abb. 11) oder weitgehend rückgebildet (Abb. 12), oder er fehlt im Extrem sogar völlig bzw. ist nur durch eine unauffällige Schwellung an der unteren Mandibelkante angedeutet (Abb. 13).

Der Zahn vorne auf der Occipitalleiste ist im Vergleich zu anderen *Pseudomicroides*-Arten (siehe ANTROPOV 2001) nur schwach entwickelt und bei der Mehrzahl der ♀♀ lediglich als geringfügige Schwellung ausgebildet (Abb. 11-13). Bei kräftig skulpturierten ♀♀ ist auch die obere Ecke der Occipitalleiste winklig verbreitert (Abb. 11).

Die Ausprägung von Clypeus-Aufwölbung und Mandibelzahn ist nicht mit der Körpergröße korreliert, wenngleich beide Merkmale bei großen ♀♀ meist kräftiger entwickelt sind als bei kleinen. Noch weniger gibt es einen Zusammenhang zwischen heller bzw. dunkler Körperfärbung und der Körpergröße.

Strukturmerkmale der ♂♂:

Clypeus-Mittellobus gleichmäßig gewölbt mit fein punktierten und fein behaarten Flanken und einer glatten, kaum merklich charignierten, nach vorne verbreiterten Scheitelfläche, auf der sich gelegentlich einzelne Punkte befinden, meist an der Grenze zur steiler abfallenden, hellbraunen Apikalzone des Mittellobus. Form und Skulptur des Clypeus sind bei den ♂♂ somit durchaus ähnlich wie bei ♀♀ mit schwach entwickeltem Clypeus-Wulst, jedoch ist der Mittellobus viel flacher gewölbt (nicht einmal halb so hoch wie bei diesen ♀♀) und geht die Scheitelfläche ohne jegliche Andeutung einer seitlichen Begrenzung gerundet in die Flanken über. Mandibelzahn immer fehlend, stattdessen an der entsprechenden Stelle der Mandibelunterkante lediglich eine schwache bis kaum wahrnehmbare Schwellung des hyalinen Randsaumes ausgebildet. Occipitalleiste eben, ohne Erhöhungen.

Körpergröße: ♀♀: 3,7-4,9 mm; ♂♂: 3,3-3,9 mm.

Fundortbeschreibung und Verhaltensbeobachtungen

Die gesamte Serie an neuen Belegen von *P. fergusoni*, bestehend aus 42♀♀ und 5♂♂, stammt von einem nur etwa 50m langen Abschnitt eines kleines Feldweges auf der Hochebene von Mantinea (630m), dem nördlichen Teil des Beckens von Tripolis. Es handelt sich dabei um eine mit ebenem Schwemmland erfüllte, ringsum von Gebirgen

und Höhenzügen umgebene Senke, die wie fast alle anderen Becken der Ostarkadischen Beckenreihe nur durch Katavothren, also unterirdische Abflüsse im Kalkgestein, entwässert ist (PHILIPPSON 1959). Die früher teilweise sumpfigen Ebenen dieser Beckenreihe mit ihren feuchten, fast baumlosen Schwemmlandböden gehören zu den ergiebigsten Ackerlandschaften Griechenlands und werden intensiv agrarisch genutzt, heute vielerorts mit üppig eingesetzter künstlicher Bewässerung im Sommer. Das Klima ist, der Höhenlage entsprechend, relativ kühl und die Niederschlagsmenge ist deutlich höher als beispielsweise in der Argolis.

Der kleine Feldweg mit der *Pseudomicroides*-Population zweigt nahe der Kreuzung an der Nationalstraße 74 von einem Seitensträßchen ab und führt etwa 100m weit ins Gelände. Auf der einen Seite war der Feldweg durch Gebüsch und kleine Bäume (z.B. Brombeerhecken und einen Birnbaum) von teils vegetationsarmem, teils verbuschtem Ödland getrennt, auf der anderen Seite befand sich ein künstlich bewässertes Feld, das ziemlich dicht mit einer mir unbekannten, etwa kniehohen, staudenartigen Nutzpflanze bewachsen war. Der Weg selbst war, abgesehen von den Fahrspuren auf der vorderen Weghälfte, ebenfalls größtenteils zugewuchert, vor allem mit Gräsern und Portulak (*Portulaca oleracea*), dessen Blüten sich arttypisch bereits zur Mittagszeit schlossen. An den drei Tagen, an denen ich mich dort aufhielt, wurde jeweils eine Hälfte des Feldes am Vormittag ausgiebig künstlich beregnet, wobei auch die angrenzenden Teile des Weges durchnässt wurden und einige Pfützen entstanden, die erst im Laufe des Nachmittags langsam kleiner wurden. Die jeweils andere Hälfte des Weges war und blieb trocken. Feld und Weg bildeten eine grüne Oase in der sommerlich dürren Landschaft, allerdings mit nur geringem Abstand zu den nächsten künstlich bewässerten Flächen.

Pseudomicroides-♀♀ waren ausschließlich auf freien oder spärlich bewachsenen Stellen des Feldwegs zu sehen, also entlang der Fahrspuren, wo hier und dort einzelne ♀♀ von *Nomioides minutissimus* nisteten und kleine Gruppen von ♂♂ dieser Art herumwirbelten. Wo die *Pseudomicroides*-♀♀ ihre Niströhren angelegt hatten, ließ sich nicht klären. Abgesehen vom Weg selbst kam dafür vor allem eine große, fast vegetationsfreie Fläche auf dem benachbarten, nur einige Meter entfernten Ödland in Frage, wo aber trotz gründlicher Suche zu verschiedenen Tageszeiten kein einziges *Pseudomicroides*-♀ zu entdecken war. Die fünf ♂♂ habe ich höchstwahrscheinlich von Rutenkraut-Blüten (*Ferula communis*) am Wegrand gekäschert, auf denen sich an ersten beiden Tagen (9./10. Juli) eine große Zahl aculeater Hymenopteren tummelte (vor allem Grab- und Goldwespen), darunter viele *Diodontus*, von denen sich die *Pseudomicroides*-♂♂ im Freiland kaum unterscheiden lassen. Am 16. Juli, als das Rutenkraut bereits weitgehend verblüht war, waren diese Blütenbesucher fast vollständig verschwunden und es ließ sich an diesem Tag trotz aller Aufmerksamkeit auch kein weiteres *Pseudomicroides*-♂ finden, obwohl zahlreiche ♀♀ auf dem Feldweg aktiv waren. An keinem der Beobachtungstage habe ich ein *Pseudomicroides*-♀ beim Blütenbesuch beobachten können.

Das Verhalten der *Pseudomicroides*-♀♀ bei der Jagd ist offenbar sehr ähnlich wie bei *Oxybelus*-♀♀. Auf dem Feldweg bei Mantinea huschten die Tiere schnell und dicht über den Boden entlang der Fahrspuren und landeten zwischendurch für kurze Zeit auf vegetationsfreien Stellen oder, mit dem Kopf nach unten, am unteren Ende von Pflanzenstengeln, wo sie entweder kurz ruhten oder durch kleine Drehbewegungen des Körper die Umgebung sondierten. Bereits am ersten Beobachtungstag, an dem ich gegen 12.30 Uhr Ortszeit an der Lokalität eingetroffen war und fast sofort ein erstes *Pseudomicroides*-♀

auf dem Feldweg entdeckt hatte, war der Verdacht aufgekommen, dass *Nomioides minutissimus* die Beute dieser kleinen Grabwespenart sein könnte. Denn auffällig oft hielten sich die *Pseudomicroides*-♀♀ in der Nähe oder inmitten von kleinen Schwärmen dieser Biene auf, gut "getarnt" vor dem Auge des Entomologen, da sie in Größe und heller Färbung den *Nomioides*-♀♀ sehr ähnlich sind. Weitere derartige Beobachtungen am folgenden Tag verstärkten diesen Verdacht, doch erst ein glücklicher Zufall brachte am dritten Tag den Beweis: Im Käscher ergriff ein *Pseudomicroides*-♀ vor meinen Augen ein paralysiertes *Nomioides*-♀, das es offenbar zuvor hatte fallen lassen, und transportierte es unter dem Körper etwa 20 cm weit - laufend - zum Netzrand hinauf. Kurz danach konnte ich auf dem Feldweg auch noch eine missglückte Attacke eines anderen *Pseudomicroides*-♀ auf eine am Boden sitzende *Nomiodes minutissimus* beobachten, womit endgültig geklärt war, dass *Pseudomicroides* diese Bienenart als Beute einträgt. Ob auch andere *Nomioides*-Arten zum Beutespektrum gehören, bleibt offen. Auf dem Feldweg bei Mantinea war nur *N. minutissimus* präsent, aber an den früheren Fundorten nahe Avia und Neochori kamen auch *N. variegatus* und *N. facilis* synchron mit *Pseudomicroides* vor.

Die ♀♀ von *P. fergusoni* scheinen fast ausschließlich in den Mittagsstunden Beute zu jagen und einzutragen, zumindest zeichnete sich diese Tagesrhythmik bei der untersuchten Population ab. Soweit ich beobachten konnte, tauchten die ersten *Pseudomicroides*-♀♀ etwa um 12 Uhr Ortszeit auf dem Feldweg auf, vorher war trotz intensiven Suchens und schönem Sommerwetter kein einziges Individuum zu entdecken. Bis 13 Uhr erhöhte sich dann ihre Anzahl, blieb danach ungefähr zwei Stunden lang konstant, bis dann um etwa 15 Uhr plötzlich fast alle ♀♀ wieder verschwanden und nur noch mit viel Geduld einzelne Exemplare zu finden waren. Dieses plötzliche Verschwinden gegen 15 Uhr, das offensichtich nicht wetterbedingt war, wiederholte sich an allen drei Beobachtungstagen und war besonders auffällig am dritten Tag, an dem zuvor zahlreiche *Pseudomicroides*-♀♀ auf dem Feldweg aktiv gewesen waren.

Diskussion

In seinem Bestimmungsschlüssel für die Gattung *Pseudomicroides* trennt ANTROPOV (2001) die Arten fast ausschließlich nach der Form des Clypeus-Mittellobus und anhand der Körperfärbung. Insbesondere diese beiden Merkmale sind jedoch, wie sich nun bei *P. fergusoni* gezeigt hat, hochvariabel, was Anlass gibt, die bisherigen Interpretationen teilweise in Frage zu stellen. So halte ich es beispielsweise für möglich, dass die als *P. zimini* (GUSSAKOVSKIJ 1952) gedeuteten ♂♂ in Wirklichkeit conspezifisch sind mit *P. fergusoni*. Diese Vermutung drängt sich auf, nachdem nun ein *P. fergusoni*-♂ mit der vermeintlich arttypischen *P. zimini*-Färbung vorliegt und ein weiteres ♂ mit zumindest dunklen Pronotalloben und braunem, oben rotgeflecktem Prothorax. Auch der Artstatus von *P. melas* (ANTROPOV 1994) sollte nochmals überprüft werden, da sich das allein vorliegende Typus-♂ im Wesentlichen nur durch seine dunklere Körperfärbung von *zimini*-♂♂ zu unterscheiden scheint. In jedem Falle ist ein neuer Bestimmungsschlüssel zur Trennung der ♂♂ wünschenswert, der auf Strukturmerkmalen statt auf Färbungsmerkmalen basiert.

Gleiches gilt für die ♀♀, insbesondere für die Arten mit ähnlich gestaltetem Clypeus-Mittellobus. Auch hier werden im Schlüssel drei Species (*P. rostratus*, *P. elvirae* und *P.

desertus; jeweils nur durch das Typus-♀ belegt) allein anhand von Färbungsmerkmalen voneinander getrennt, die man - unter Berücksichtigung der nun bei *P. fergusoni* konstatierten Variabilität - ohne Weiteres für conspezifisch halten könnte, wenn ihre Fundorte (Sri Lanka, Fuerteventura, Turkmenistan) nicht so extrem weit auseinander lägen. Ein weiteres Fragezeichen ist hinter das nordwestafrikanische Artenpaar *P. santschii* und *P. pulawskii* zu setzen (ebenfalls nur durch ein einziges ♀ bzw. ein Pärchen belegt), da hier die unterschiedliche Ausprägung des Clypeus-Tuberkels überbewertet sein könnte. In allen diesen Fällen wird eine endgültige Klärung aber sicherlich erst möglich sein, wenn weiteres Belegmaterial vorliegt und das Variabilitätsspektrum der wichtigen Merkmale bekannt ist. Ungeachtet dieser offenen taxonomischen Fragen kann für *P. fergusoni* folgendes festgehalten werden: (1) Die Zuordnung des im Sommer 1996 gefangenen ♀ (ARENS 2002) zu dieser Art war korrekt; (2) Nach *P. pulawskii* (siehe ANTROPOV 2001) ist *P. fergusoni* erst die zweite *Pseudomicroides*-Art, bei der ♂♂ und ♀♀ dank gleichzeitigen Fangs beider Geschlechter zweifelsfrei einander zugeordnet werden können; (3) Die ♀♀ von *P. fergusoni* sind durch die Form ihres Clypeus-Mittelwulstes eindeutig von den bisher bekannten ♀♀ aller anderen Arten unterschieden.

Der wertvollste Gewinn aus dem außerordentlichen Glücksfall, eine solch große *Pseudomicroides*-Population zu entdecken, sind aber zweifellos die Verhaltensbeobachtungen, insbesondere die erstmalige Klärung der Beute einer *Pseudomicroides*-Art. Die Entdeckung, dass *P. fergusoni* Bienen der Gattung *Nomioides* jagt, ist ebenso überraschend wie bedeutsam, da nur sehr wenige Grabwespen Bienen als Beute eintragen und dies, soweit ich es überblicke, der einzige derartige Fall innerhalb der europäischen Crabroninae (sensu BITSCH & LECERCQ 1993) ist. Zugleich ist damit neben der Kuckucksbiene *Pasites orientanus* nun für Griechenland ein zweiter biologischer Gegenspieler von *Nomioides minutissimus* bekannt. Darüber hinaus hat die Klärung des Beutetiers aber natürlich auch praktische Bedeutung, denn mit dem Wissen, dass *P. fergusoni* und vermutlich auch andere, wenn nicht sogar alle *Pseudomicroides*-Arten Bienen der Gattung *Nomioides* jagen, kann nun gezielt nach diesen seltenen Grabwespen gesucht werden. Nach meinen Erfahrungen in Mantinea ist zu empfehlen, in den Mittagsstunden nach etwas gedrungeneren, geradliniger fliegenden Individuen inmitten eines über dem Boden tanzenden *Nomioides*-Schwarms Ausschau zu halten. Es wird sich zeigen, ob die *Pseudomicroides*-Arten tatsächlich so selten sind wie bisher angenommen, oder ob sie nur übersehen wurden, verborgen in den oft riesigen, durcheinanderwirbelnden *Nomioides*-Schwärmen, denen man als Hymenopterologe in Südeuropa nach kurzer Zeit kaum mehr einen Blick schenkt. Und ist die helle, für eine Grabwespe ganz ungewöhnliche Färbung der *Pseudomicroides*-♀♀ vielleicht sogar eine Anpassung an die Färbung des Beutetiers? Ich jedenfalls war beim Fang des ersten *Pseudomicroides*-♀ und nun erneut durch die Färbung zunächst irritiert und musste mich durch genaues Hinsehen vergewissern, k e i n e *Nomioides*, sondern stattdessen eine kleine Grabwespe im Netz zu haben.

Zum Schluss noch eine Anmerkung zur Grabwespen-Klassifikation:
Im Titel habe ich die altbewährte Zusammenfassung aller Grabwespen in einer einzigen Familie Sphecidae beibehalten und mich damit bewusst gegen die neueren Klassifikationen ausgesprochen (MELO 1999, LOHRMANN et al. 2006; siehe auch SCHMID-EGGER 2007), in der dieses Taxon eliminiert ist und gleichzeitig mehrere der bisherigen Grabwespen-Unterfamilien zu Familien aufgewertet sind.
Es mag unter theoretischen Gesichtspunkten ein Fortschritt sein, nur noch Monophyla als

Taxa zu akzeptieren und Paraphyla grundsätzlich zu eliminieren, doch für den eigentlichen Zweck der Klassifikation, nämlich Übersichtlichkeit in der Vielfalt zu schaffen, ist diese strikte Beschränkung auf Monophyla aus meiner Sicht absolut kontraproduktiv. Denn in den sicherlich häufigen Fällen, wo sich in der Evolution aus einer bereits differenzierten Verwandtschaftsgruppe heraus eine neue Entwicklungslinie mit vielen abgeleiteten Merkmalen entfaltet hat, macht die Beschränkung auf Monophyla eine sinnvolle, praxisdienliche Klassifikation unmöglich. Zwingt sie doch dazu, die (paraphyletische) Basisgruppe aufzulösen und stattdessen sämtliche Stammbaum-Seitenäste, die vor der abgeleiteten Entwicklungslinie vom Hauptast abzweigen, als eigenständige, gleichrangige Taxa zu definieren (wie im konkreten Fall geschehen, s.o.). Dies führt zu einem u.U. massiven Verlust an Übersichtlichkeit, ohne dass dabei etwas gewonnen wäre. Denn die Verwandtschaftsbeziehungen sind ja ohnehin immer nur einem zusätzlich vorliegenden Stammbaum zu entnehmen, dessen Aussehen unabhängig davon ist, ob ausschließlich Monophyla oder auch Paraphyla als höhere Taxa zugelassen sind.

Ich plädiere deshalb entschieden dafür, die Grabwespen weiterhin als Familie Sphecidae zusammenzufassen und auch in anderen Fällen, wo dies sinnvoll ist, paraphyletische Taxa bestehen zu lassen. Andernfalls wäre mit fortschreitender Klärung der Verwandtschaftsbeziehungen unweigerlich mit der Definition einer unübersehbaren Anzahl von neuen, oft kleinen und kaum voneinander abgrenzbaren Taxa zu rechnen, zumal sich zweifellos auch viele Gattungen noch als Paraphyla erweisen werden.

Zusammenfassung

Im Juli 2008 wurde auf der Hochebene von Mantinea (Peloponnes; 630m) eine individuenreiche Population der kleinen Grabwespe *Pseudomicroides fergusoni* (DE BEAUMONT 1960) entdeckt, die wie alle anderen 12 Arten der Gattung sehr selten ist und von der bis dahin nur drei Exemplare bekannt waren. Auf einem Feldweg war *P. fergusoni* so häufig, dass dort innerhalb weniger Stunden 42♀♀ und 5♂♂ gefangen werden konnten und sogar erstmals Verhaltensbeobachtungen gelangen, die umso wertvoller sind, als die Biologie der *Pseudomicroides*-Arten völlig unbekannt war. Beutetier von *P. fergusoni* ist die kleine Biene *Nomioides minutissimus*, was überraschend ist, da nur sehr wenige Grabwespen Bienen eintragen und dies der erste derartige Fall innerhalb der europäischen Crabroninae sein dürfte. In Mantinea schienen die *Pseudomicroides*-♀♀ fast ausschließlich in den Mittagsstunden zwischen 12.30 und 15.00 Uhr Ortszeit Beute zu jagen und einzutragen. Die paralysierten Bienen werden unter dem Körper transportiert. Die Niströhren konnten nicht entdeckt werden. Die ♂♂ wurden wahrscheinlich von *Ferula*-Blüten am Wegrand gekäschert.

Sowohl die Körperfärbung wie auch diagnostisch wichtige Strukturmerkmale variieren bei *P. fergusoni* beträchtlich, vor allem bei den ♀♀. So ist beispielsweise die gewöhnlich reiche helle Thoraxzeichnung bei dunkel gefärbten ♀♀ weitgehend reduziert; und je nach Ausprägungsgrad ist der Clypeus-Mittellobus, der bei *Pseudomicroides*-♀♀ besonders gestaltet ist, entweder zu einem unauffälligen Längswulst oder zu einem hornartig emporragenden Gebilde aufgewölbt. Ähnlich variabel sind die Kopf- und Abdomenzeichnung sowie die Ausprägung des ventralen Mandibelzahnes. Diese Befunde sind taxonomisch bedeutsam, da die *Pseudomicroides*-Arten im aktuellen Bestimmungsschlüssel fast ausschließlich nach der Form des Clypeus-Mittellobus und anhand der Körperfärbung voneinander getrennt werden. Die nun festgestellte hohe Variabilität insbesondere dieser Merkmale gibt Anlass, die bisherigen Interpretationen teilweise in Frage zu stellen. Beispielsweise sind die als *P. zimini* (GUSSAKOVSKIJ 1952) gedeuteten ♂♂ möglicherweise conspezifisch mit *P. fergusoni*.

In einer Anmerkung wird dafür plädiert, die Zusammenfassung aller Grabwespen in einer einzigen Familie Sphecidae beizubehalten, auch wenn sich dabei offenbar um ein paraphyletisches Taxon handelt.

Literatur

ANTROPOV A.V. (2001): *Pseudomicroides*, a new genus of digger wasps of the tribe Oxybelini (Hymenoptera, Sphecidae, Crabroninae). Revision of the World fauna. — Zoological Journal **80**: 809-830.

ARENS W. (2002): Das Weibchen von *Pseudomicroides fergusoni* (DE BEAUMONT) (Hymenoptera, Sphecidae, Crabroninae), zugleich Erstnachweis der Gattung in Europa. — Linzer biol. Beitr. **34** (1): 513-519.

BEAUMONT J. DE (1960): Sphecidae de l´île de Rhodes (Hym.). — Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. **33**: 1-26.

BITSCH J. & J. LECLERCQ (1993): Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale; Volume 1: Généralités - Crabroninae. — Faune de France **79**, 325 pp., Paris: Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles.

BOHART R.M. & A.S. MENKE (1976): Sphecid wasps of the world. A generic revision. — University of California Press; Berkeley, Los Angeles, London; 695 pp.

LOHRMANN V., OHL M., BLEIDORN C. & L. PODSIADLOWSKI (2006): Molekulare Phylogenie der Apoidea (Hymenoptera) unter besonderer Berücksichtigung der Grabwespen ("Sphecidae"). — Beitr. Hymenopt.-Tagg. Stuttgart **2006**: 26-28.

MELO G.A.R. (1999): Phylogenetic relationships and classification of the major lineages of Apoidea (Hymenoptera), with emphasis on the crabronid wasps. — Scientific Papers, Natural History Museum, the University of Kansas **14**: 1-55.

PHILIPPSON A. (1959): Die griechischen Landschaften; Band III: Der Peloponnes; Teil 1: Der Osten und Norden der Halbinsel. — Verlag Vittorio Klostermann, Frankfurt a.M, 306 pp.

SCHMID-EGGER C. (2007): Sphecidae oder Crabronidae? Zum Gebrauch der Familiennamen bei den Grabwespen. — Bembix **25**: 17-20.

Anschrift des Verfassers: Dr. Werner ARENS
Am Merßeberg 38
D-36251 Bad Hersfeld, Deutschland
E-Mail: bw.arens@gmx.de

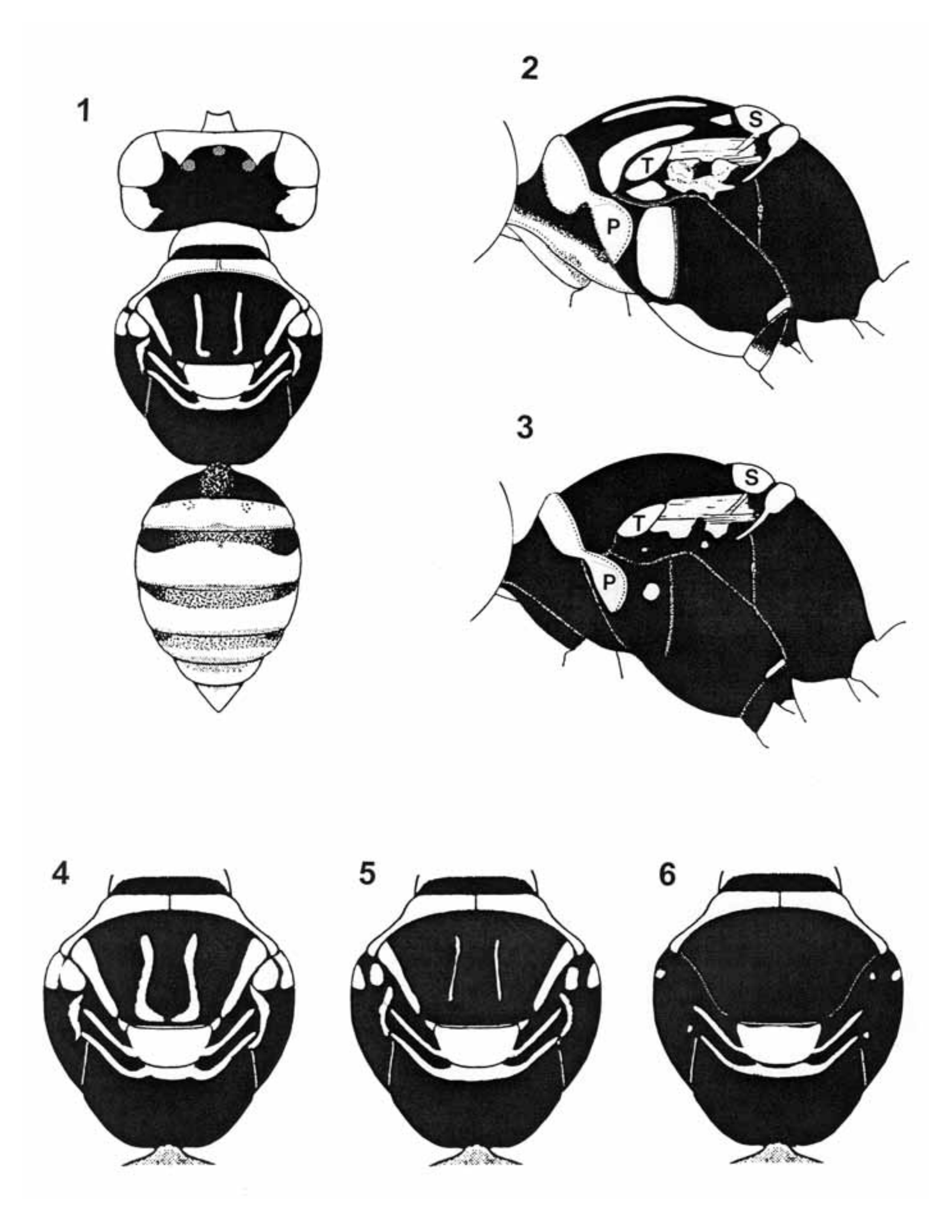


Abb. 1-6: ♀ von *Pseudomicroides fergusoni*: (**1**) Körperfärbung, Übersicht; (**2-3**) linke Thoraxseite eines hell und eines dunkel gefärbten ♀; P = Pronotallobus, T = Tegula, S = Scutellum; **(4-6)** Färbungsvarianten der Thoraxoberseite.

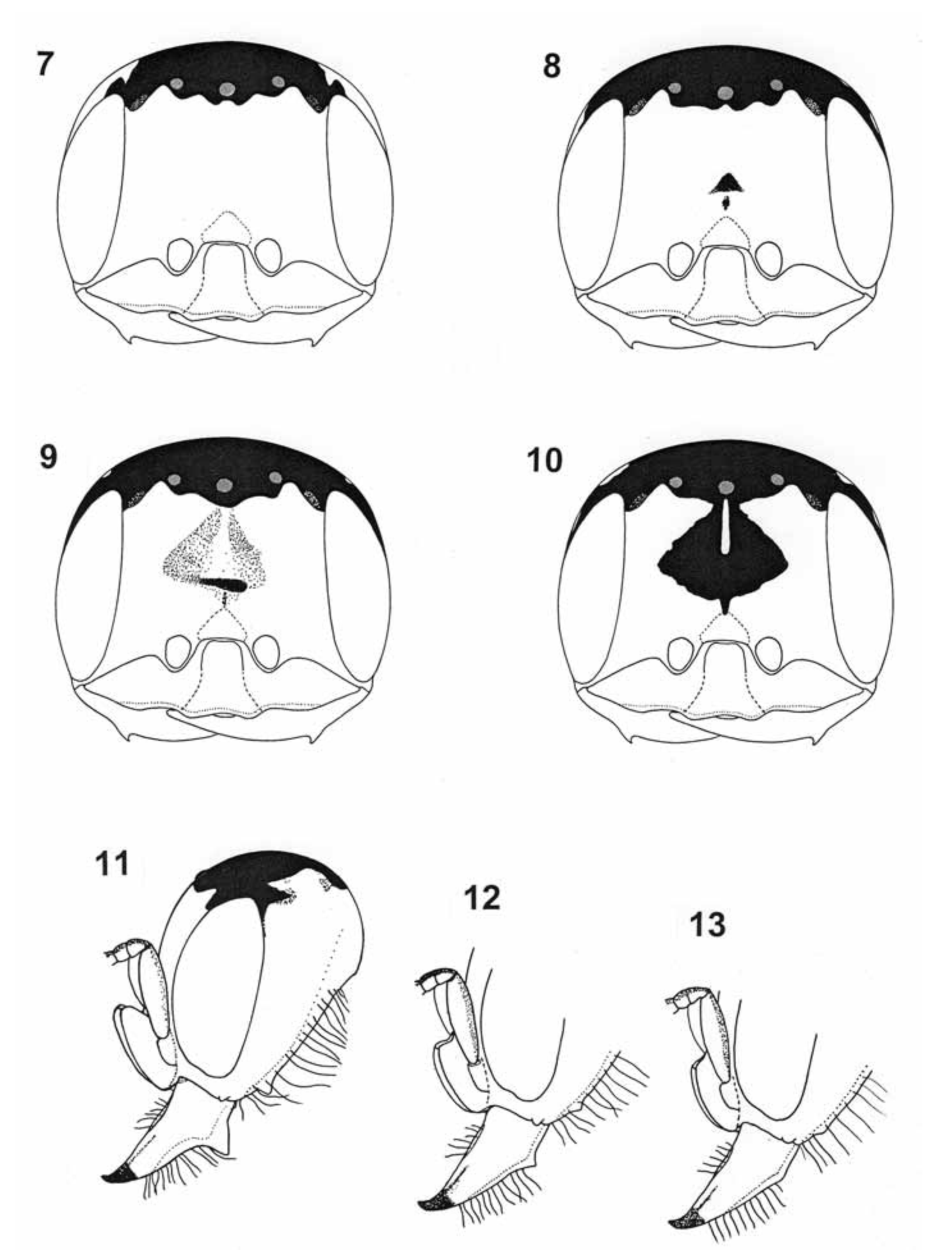


Abb. 7-13: ♀ von *Pseudomicroides fergusoni*: (**7-10**) Varianten der Gesichtsfärbung; (**11-13**) Verschiedene Ausprägungen des Mandibelzahns und des Zahns auf der Occipitalleiste.

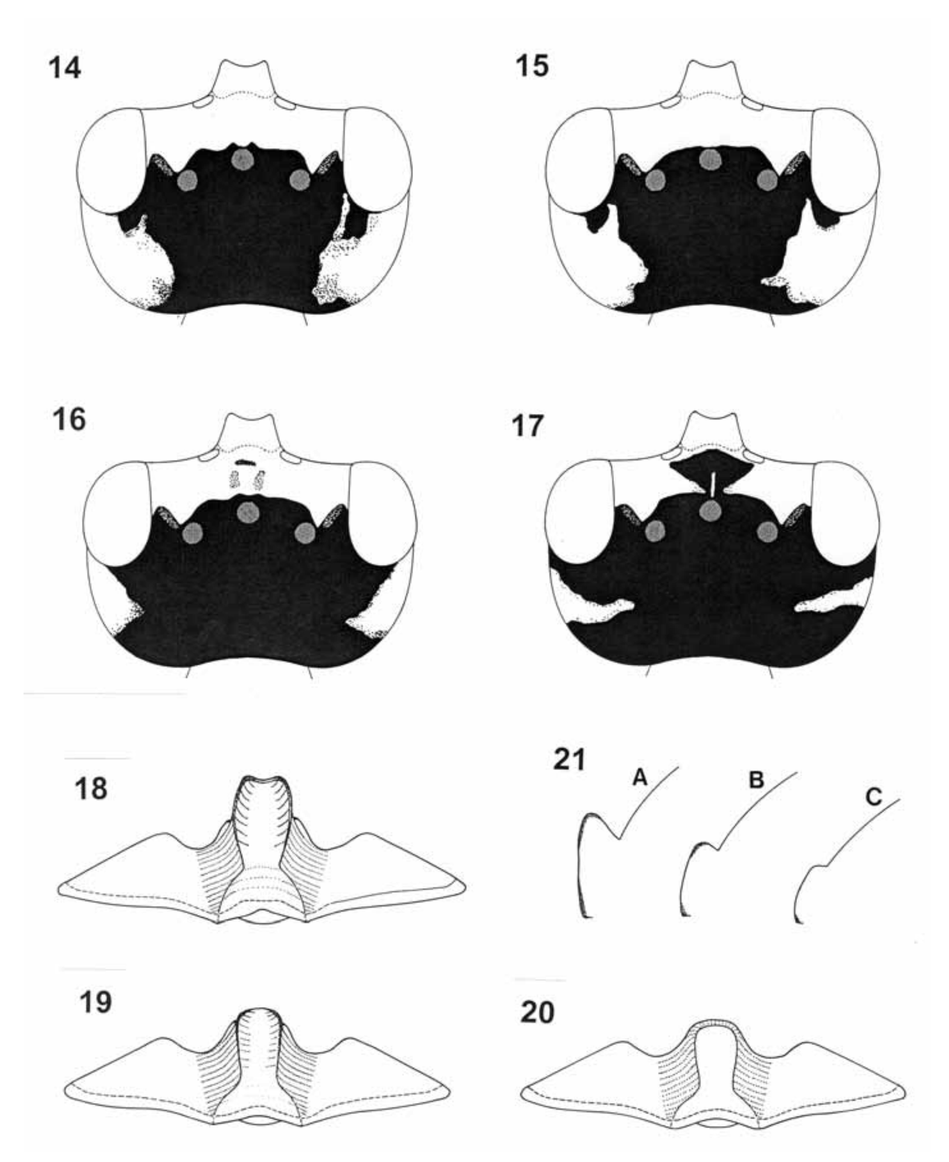


Abb. 14-21: ♀ von *Pseudomicroides fergusoni*: (**14-17**) Färbungsvarianten der Kopfoberseite; (**18-21**) Verschiedene Ausprägungen der arttypischen Aufwölbung auf dem Clypeus-Mittellobus, in Aufsicht bzw. im Profil.